

| L Number | Hits | Search Text | DB | Time stamp |
|----------|------|--|--------------------|------------------|
| 15 | 56 | ((hydrogen or ("H" with "2")) with (soil or plant) with gas) same (increase or increased or improve or improvement or improved or higher or lower) | EPO; JPO | 2003/01/13 14:20 |
| 16 | 76 | ((hydrogen or ("H" with "2")) with (soil or plant) with gas) same (increase or increased or improve or improvement or improved or higher or lower) | DERWENT | 2003/01/13 14:26 |
| 17 | 2234 | ((hydrogen or ("H" with "2")) with (soil or plant) with gas) | USPAT; US-PGPUB | 2003/01/13 14:28 |
| 18 | 395 | ((hydrogen or ("H" with "2")) with (soil or plant) with gas) same (growth or yield or higher or lower or faster or lower) | USPAT; US-PGPUB | 2003/01/13 14:30 |
| 19 | 395 | ((hydrogen or ("H" with "2")) with (soil or plant) with gas) same (growth or yield or higher or lower or faster or slower) | USPAT; US-PGPUB | 2003/01/13 14:50 |
| 20 | 649 | ((hydrogen or ("H" with "2")) with (soil or plant) with gas) same (growth or yield or higher or lower or faster or slower) | USOCR | 2003/01/13 14:52 |
| - | 924 | (hydrogen or ("H" with "2")) with soil | USPAT; US-PGPUB | 2003/01/13 11:31 |
| - | 76 | ((hydrogen or ("H" with "2")) with soil) same (increase or improve) | USPAT; US-PGPUB | 2003/01/13 12:00 |
| - | 201 | ((hydrogen or ("H" with "2")) with soil) same (increase or improve) | USOCR | 2003/01/13 12:00 |
| - | 377 | ((hydrogen or ("H" with "2")) with soil) same (increase or increased or improve or improvement or improved) | USOCR | 2003/01/13 14:13 |

CLIPPEDIMAGE= JP404243589A

PAT-NO: JP404243589A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04243589 A

TITLE: TREATMENT OF CAROBN-CONTAINING WASTE
MATERIAL

PUBN-DATE: August 31, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMAMOTO, TAKAIKU

ISHIDA, HIROAKI

UJISAWA, MASARU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SUMITOMO METAL IND LTD

N/A

APPL-NO: JP03021564

APPL-DATE: January 22, 1991

INT-CL (IPC): B09B003/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To subject a carbon-containing waste material such as garbage,
waste
plastic or paper dust to incineration treatment without generating carbon
dioxide by incinerating the carbon-containing waste material at specific temp.
within a closed system.

CONSTITUTION: For example, the combustion chamber 1 of a vertical dry

distillation furnace consisting of a flue 2, a burner 3, a recuperator 4 and a flue 5 is used to subject a carbon-containing waste material such as garbage, waste plastic or paper dust to incineration treatment in a closed system (dry distillation). The dry distillation temp at this time 19 pref. set to 750°C or higher in such a case that the waste material contains hydrogen and to 1250°C or higher in such a case that the waste material contains chlorine. As a result, even a chlorine-containing waste material can be incinerated without generating harmful gas such as dioxin or chlorine or carbon dioxide. Further, the obtained exhaust gas can be utilized as a hydrogen source and residual carbide is returned to soil or can be effectively utilized as a carbon source.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-243589

(43) 公開日 平成4年(1992)8月31日

| | | | | |
|---------------------------|---------|---------|-----|--------|
| (51) Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| B 0 9 B 3/00 | 3 0 3 J | 6525-4D | | |
| | F | 6525-4D | | |
| | M | 6525-4D | | |

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 5 頁)

| | | | |
|-----------|-----------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平3-21564 | (71) 出願人 | 000002118 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 |
| (22) 出願日 | 平成3年(1991)1月22日 | (72) 発明者 | 山本 高郁 大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 石田 博章 大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 宇治沢 優 大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内 |
| | | (74) 代理人 | 弁理士 広瀬 章一 |

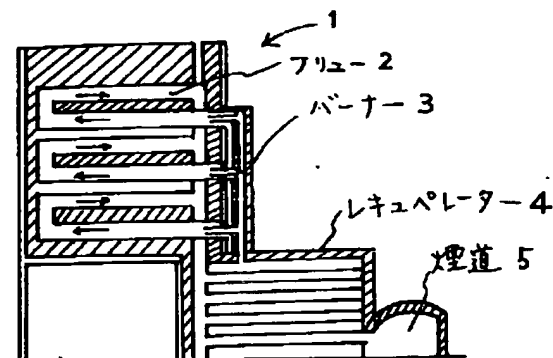
(54) 【発明の名称】 含炭素廃材の処理方法

(57) 【要約】

〔目的〕 生ゴミ、廃プラスチック、紙ゴミのような含炭素廃材を、二酸化炭素を発生させずに焼却処理する。

〔構成〕 含炭素廃材を蒸し焼きにより焼却処理する。蒸し焼き温度は、廃材が水を含有する場合には750℃以上、塩素を含有する場合には1250℃以上とすることが好ましい。

〔効果〕 塩素含有廃材であっても、ダイオキシンや塩素などの有毒ガスや二酸化炭素を発生させずに焼却可能。得られた排ガスは水素源として利用可能であり、残留する炭化物は土に戻すか、炭素源として有効利用できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 含炭素廃材を乾留により焼却処理することを特徴とする、含炭素廃材の処理方法。

【請求項2】 水素を含有する含炭素廃材を、750℃以上の温度で乾留することにより焼却処理し、発生した水素含有ガスを回収することを特徴とする、含炭素廃材の処理方法。

【請求項3】 前記含炭素廃材が塩素を含有し、乾留を1250℃以上の温度で行う、請求項1または2記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、廃プラスチックや生ゴミなどの含炭素廃材の処理方法に関する。

【0002】より詳しくは、二酸化炭素ガスをほとんど発生させずに含炭素廃材を焼却処理する方法に関する。

【0003】

【従来の技術】従来、わが国においては、生ゴミや紙ゴミは原則的には焼却処理されてきた。一方、廃プラスチックは発熱量が高く、焼却炉を傷め易いことと、焼却により有毒ガスが発生し易いことから、埋め立てにより処分されてきたが、土地の不足から埋め立て処分は既に限界に近づいており、一部では焼却処理が実施されるようになってきた。これらの生ゴミ、紙ゴミ、廃プラスチックなどの焼却は、周知のように、必要に応じて重油などの燃料を添加し、燃焼を支えるための酸素源として空気を供給しながら燃やすことにより行われてきた。

【0004】この焼却方法は、効率的に焼却を行うことができる。しかし、上記ゴミ類はいずれも有機物であり、炭素を含有するため、その炭素含有量に応じた量の二酸化炭素（炭酸ガス）が焼却により必然的に発生する。大量の二酸化炭素の発生は、温室効果による地球気温の上昇と、それによる海面上昇、さらには地球の降雨パターンの変化や植生への影響といったように地球環境に深刻な影響を及ぼすことが大問題となり、現在その対策が国際的に真剣に検討されていることは周知の通りである。従って、大量に処理されるゴミの焼却において、二酸化炭素を発生させない処理方法が今後必要となってくるであろう。

【0005】さらに、廃プラスチックの焼却にはその含有塩素分による別の問題がある。

【0006】即ち、廃プラスチック中には平均して約7%程度の塩素が化合物の形態で含まれている。平均900℃以下の温度で運転される通常の焼却炉で廃プラスチックを焼却すると、猛毒のダイオキシン（テトラクロロジベンゾ-p-ジオキシンの略称）、塩素ガスなどの有毒ガスが発生するので、排ガスの無害化対策が必要である。

【0007】この問題の解決法として、ケミカル・エンジニアリング1987年8月号19頁「塩素化合物を

2

含炭素廃材の安価な処理方法」と題する論文（CHEMICAL ENGINEERING/AUGUST 17, 1987, p. 19 (A cheaper method for treating waste containing chlorinated compounds))に報告されているベンソン-バイスマン法（以下、B-W法と略記）においては、塩素を含有する廃プラスチックをまずロータリーキルン中で150℃まで予備加熱して塩素化合物をガスとして追い出す。その塩素化合物を含有するガスを別の反応器に投入し、約1000℃でメタンと共に熱分解する。メタンは分解されて炭素と水素になり、分解された塩素と水素が結合して塩化水素となる。炭素は残りの水素と結合して、エチレン、アセチレンなどのより高級な有機化合物となる。1000℃以上の温度では塩化水素は安定である。排ガスを水洗すると、塩化水素が選択的に水に溶解するので、得られた洗浄水に水酸化ナトリウムを添加すると、塩素分が塩化ナトリウムとして回収される。この方法は、含塩素有毒ガスを発生させずに廃プラスチックを処理することができるが、工程が複雑であり、水素供給源としてメタンを必要とする上、塩素化合物を追い出した残りのプラスチックは通常の方法で焼却処理されるため、大量の二酸化炭素の発生は避けられない。

【0008】本発明者らは先に、特開平2-135236号において、含塩素有機廃材を飛散しにくい形態にした後、酸素吹製精練炉または溶解炉により精練または溶解中の炉口における排ガス温度が1250℃以上の時に、この廃材を炉内のスラグメタルの上に投入する含塩素有機廃材の処理方法を提案した。この方法は、含有塩素分が有機廃材中の水素と結合して全て塩化水素になり、ダイオキシンや塩素ガスを発生させずに廃プラスチックを簡便に処理することができ、しかも発生した熱量の大半が炉内のメタルの昇温に利用される点で熱効率の点でも優れている。しかし、有機物中の炭素分が酸素と結合して二酸化炭素を発生する点では、通常の焼却法と同様であった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、地球環境の悪化を招く二酸化炭素の発生を実質的に避けることのできる、廃プラスチック、生ゴミなどの含炭素廃材の処理方法を提供することである。本発明の別の目的は、発生した排ガスの有効利用が可能な含炭素廃材の処理方法を提供することである。本発明のさらに別の目的は、含炭素廃材が塩素を含有する場合、ダイオキシンや塩素などの有毒ガスを発生させずに焼却することができる、含炭素廃材の処理方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、含炭素廃材を乾留により焼却処理することにより、上記目的が達成されることを知り、本発明を完成させた。ここに、本発明の要旨は、含炭素廃材を乾留により焼却処理することを特徴とする、含炭素廃材の処理方法にある。含炭素

3

廃材が水素を含有する場合、焼却を750℃以上の温度での乾留により行い、発生した水素含有ガスを回収することが好ましい。

【0011】また、含炭素廃材が塩素を含有する場合、乾留を1250℃以上の温度で行うと、有毒な塩素の発生を防止することができる。

【0012】

【作用】本発明の方法は、炭素を含有する廃材であれば任意の廃材またはゴミに対して応用することができる。かかる廃材の例としては、生ゴミ、紙ゴミ、廃プラスチックなどの有機物系のゴミがある。本発明の方法で採用する乾留は蒸し焼きとも呼ばれ、燃焼を支える酸素供給源である空気を遮断した状態で加熱・焼成する操作のことである。乾留は木炭の製造その他の目的で昔から行われてきた手法であるが、残存固体をできるだけ小さくしたいために、ゴミなどの廃材の処理に乾留を応用することはこれまで試みられたことはなかった。

【0013】本発明者らは、廃プラスチックなどの含炭素廃材の焼却に乾留を試みたところ、二酸化炭素ガスを実質的な量で発生させることなく、廃材を焼却処理でき、また、装置や温度条件を選択すれば、比較的効率的に乾留により含炭素廃材を焼却できることを見出した。

【0014】しかも、乾留後に残る固形分は、ほぼ単体状態の炭素からなり、これは自然にとって有害ではないため、自然に戻すことができる。さらに、この残留固体は、炭素材として再利用することも可能である。さらに、予想外にも、通常の有機系廃材であれば、乾留に要する熱量をまかなうのに必要な量以上に水素が発生し、回収された余剰の水素を工業原料、燃料などとして有効利用することによって、経済的にも実施可能な焼却方法であることがわかった。

【0015】乾留による含炭素廃材を100～1500℃の各種温度で焼却した際に発生する排ガスの分析結果から、下記の知見を得た。

【0016】①廃材中の水分は、150℃までの焼却で放出される。②乾留であれば、焼却温度に関係なく、二酸化炭素は実質的に発生しない。③含炭素廃材が水素を含有する場合、焼却温度が750℃以上では、水素分は全て水素ガスの形態となるが、750℃未満では、水素ガスと共にメタンが生成するようになる。④含炭素廃材が塩素を含有する場合、乾留温度が1250℃以上では、塩素分はすべて塩化水素の形態となるが、それより低温では少量の塩素が排ガス中に含まれてくる。炉内雰囲気中に酸素が存在しないため、猛毒のダイオキシンは実質的に発生しない。

【0017】以上より、含炭素廃材が、生ゴミ、紙ゴミなどのように炭素の他に水素を含有するものである場合、メタンの発生とそれによる大気汚染を避けるために、乾留温度は750℃以上とすることが好ましい。この場合、乾留により発生した排ガスは多量の水素を含有

4

しているため、発生ガスを水素含有ガスとして回収し、乾留に要する熱量をまかなう他、余剰の水素は工業原料や燃料として活用することが、資源節約の観点から望ましい。廃材中の水素含有量が約2.5%以上であれば、水素が余剰に発生する。従って、通常の有機系廃材では相当量の余剰水素を回収することができる。

【0018】また、含炭素廃材が廃プラスチックのように塩素を含有するものである場合には、塩素などの有毒ガスの発生を防ぎ、塩素分をすべて塩化水素とするために、乾留温度は1250℃以上とすることが特に望ましい。

【0019】従って、乾留は、含炭素廃材の含有成分や燃え易さに応じて適当な温度で行う。炉内の廃材の乾留温度への昇温は、適当な外部加熱装置、例えば、水素ガスバーナーのような非酸化性ガスバーナーを用いて行う。所定の乾留温度を保持するために、乾留処理中も加熱を続ける。乾留は、廃材の炭化が実質的に終了するか、或いは排ガスが発生しなくなるまで続ける。

【0020】乾留による焼却は、既知の乾留炉を用いて行うことができる。必要であれば、その前に、圧縮などの既知の方法で廃材を減容処理する。本発明の方法に用いることのできる乾留炉の構造の1例を、図1に示す。図1は垂直式乾留炉の燃焼室の構造を示す略式側断面図である。乾留炉の燃焼室1は、6枚の水平フリュー2から構成され、その1、3、5枚目のフリュー内が水素ガスバーナー3の燃焼により加熱されている。燃焼ガスは、燃焼室の下方に設けた熱回収部であるレキュペレータ4および煙道5を経て排出される。燃焼室は比較的薄型であり（図の奥行きが浅い）、多数の燃焼室の間に、乾留すべき材料を入れる炭化室がそれぞれ配置される。即ち、含炭素廃材は、複数の炭化室に装入され、その両側の燃焼室からの外部加熱により蒸し焼き（乾留）され、炭化する。

【0021】発生した乾留ガスは、炭化室上部から排出され、回収される。一方、炭化室内に残留する固形の乾留残渣（炭化物）は、乾留終了後に炭化室の底部から回収される。

【0022】含炭素廃材の乾留により発生した排ガスは、まず水洗して水溶性のガス成分を除去する。含炭素廃材が廃プラスチックのように塩素を含有する場合には、排ガスは塩化水素を含有するので、この水洗により塩化水素がガスから除去され、塩化水素は塩酸として水中に捕集される。得られた塩酸は、そのまま回収するか、適当な塩基により中和して塩化物塩の形態で回収する。例えば、水酸化ナトリウム（または水酸化カルシウム）で中和して、排ガス中の塩素分を塩化ナトリウム（または塩化カルシウム）として回収することができる。含炭素廃材が有機物系ゴミである場合には、廃材は炭素の他に水素を含有する。かかる廃材の乾留では、排ガスは主に水素からなる。従って、水洗後の排ガスは、

そのまま水素含有ガスとして回収利用される。回収されたガスは、例えば、乾留用の乾留炉の水素ガスバーナーの燃料として、或いはメタノール製造や燃料などの他の用途に有効利用することができる。

【0023】次に実施例により本発明をさらに具体的に説明する。

【0024】

【実施例】図1に示す構造の垂直式乾留炉を用いて、表1に示す組成の廃プラスチックを乾留により焼却処理した。

【0025】

【表1】

| C | H | P | S | Cl |
|----|---|----|----|----|
| 85 | 8 | Tr | Tr | 7 |

【0026】使用した乾留炉の各炭化室の寸法は、高さ2.985 m、長さ3.00m、幅0.400mであり、その内容積は3.852 m³であった。各炭化室を挟むように両側に配置された燃焼室は図示のように6枚の水平フリューを備え、下から1、3、5枚目で水素ガスバーナーを燃焼させることによる外部加熱で、各炭化室内を乾留温度に保持した。

【0027】廃プラスチックを、特開昭61-273913号の実施例に記載の熔融加熱と圧縮を利用した方法で減容処理して、嵩密度0.3 kg/l、平均粒径80mmに調整した。この廃プラスチック1000 kgを乾留炉の炭化室に装入し、炉内を窒素パージした後、65 Nm³/hrの水素ガスを燃料として、4時間の乾留による焼却処理を行ったところ、廃プラスチックは完全に炭化した。炭化室内の乾留温度は約1300℃であった。発生した排ガスは、水素を主成分とし、少量の塩化水素を含有していたが、塩素ガスおよびダイオキシンは検出されなかった。水素と塩化水素は、廃プラスチックの含有量に対してほぼ当量の割合で発生した。排ガスを水洗して、塩化水素を塩酸として回収した。回収された水溶液に、水酸化カルシウム75 kgを添加して中和処理し、塩化カルシウム109 kg（塩素として69.8 kg）を沈澱として回収した。水洗後の排ガスは本質的に水素からなるものであった。

【0028】この乾留中に、上記組成の廃プラスチック1000 kg 当たり水素ガスは約874Nm³ 発生する。乾留に必要な水素ガス燃料の量は260 Nm³ であるので、乾留に必要な熱量は全て発生する乾留ガスでまかなえる上に、

約600 Nm³ の水素ガスが余剰に発生することとなり、これは上述したように各種の用途に有効に利用することができる。

【0029】これに対して、従来の空気燃焼法で焼却した場合には、二酸化炭素ガスが発生する。大気への二酸化炭素の放出を抑制するために、焼却炉に二酸化炭素回収装置を付設しても、その回収率は60%程度でしかなく、残りの二酸化炭素は大気中に放出される上、二酸化炭素回収装置の稼働に廃プラスチック1000 kg当たり約420 kWh の電力が必要である。従って、本発明の方法は、焼却炉の構造が複雑になるが、従来の焼却方法に比べてクリーンである上、エネルギー資源の観点からも有利である。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、含炭素廃材を乾留により焼却することにより、環境上問題となっている二酸化炭素を発生させずに処理することができる。しかも、焼却後に残る炭化物は、埋め立てによらずに自然に戻すことができ、あるいは炭素原料として有効利用することも可能である。また、含炭素廃材が有機物系ゴミのように水素を含有するものである場合、乾留を750℃以上で行うことにより、やはり温室作用のあるメタンを発生させずに水素分を全て水素ガスの形態で分解することができる。これにより、発生した乾留ガスを、水素含有ガスとして種々の用途に利用することができる。さらに、含炭素廃材が廃プラスチックのように塩素を含有するものであっても、酸素が存在しない乾留により焼却することにより、猛毒のダイオキシンの発生がなく、また乾留温度を1250℃以上とすれば有害な塩素を発生させずに塩素分を全て塩化水素に分解し、塩酸または塩化物として回収することができる。このように、本発明は乾留という簡単な方法によって、種々の含炭素廃材を環境に悪影響を及ぼさずに安全に、しかも資源的に無駄なく、しかも熱エネルギー的にも有利に処理することができ、地球環境の保全にとって有益な発明である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法に使用することのできる乾留炉の燃焼室の構造を示す略式側断面図である。

【符号の説明】

1：燃焼室、2：フリュー、3：バーナ、4：レキュベレータ、5：煙道、

【図1】

